Universidad de Chile
Facultad de Cs. Físicas y Matemáticas
Departamento de Física
FI2002: Electromagnetismo

Auxiliar 15

Fecha: 31 de mayo de 2024
Profesor: Domenico Sapone
Auxiliares: Camila M., Bianca Z.
Ayudantes: Julio D., Gerd H.

Principales ecuaciones:

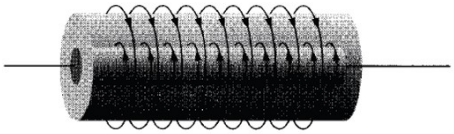
(1) Corrientes, Ley de Biot-Savart y Ley de Ampère

$$I = \iint \vec{J}\cdot d\vec{S} \quad I = \int (\vec{K}\times\hat{n})\cdot d\vec{l} \quad \vec{B}(\vec{r}) = \frac{\mu_0}{4\pi}\int \frac{Id\vec{l}\times(\vec{r}-\vec{r'})}{|\vec{r}-\vec{r'}|^3} \quad \oint \vec{B}\cdot d\vec{l} = \mu_0 I_{\text{enlazada}} \iff \nabla\times\vec{B} = \mu_0\vec{J}$$

(2) Condiciones de borde

$$E_{1t} = E_{2t} \quad E_{2n} - E_{1n} = \frac{\sigma}{\epsilon_0} \quad D_{2n} - D_{1n} = \sigma_{\text{libre}} \quad \frac{J_{1t}}{\text{conductividad}_1} = \frac{J_{2t}}{\text{conductividad}_2} \quad J_{2n} = J_{1n}$$

P1. **[Solenoides]**
En dos solenoides coaxiles muy largos circula una corriente I, pero en direcciones contrarias, como se muestra en la figura. El solenoide interno, de radio a, posee n_1 vueltas por unidad de largo, mientras que el exterior (radio b), posee n_2. Encuentre el campo magnético en cada una de las regiones de interés.



P2. **[Ley de Ampère]**
Al interior de una tubería metálica cilíndrica de radio a circula un fluido viscoso con densidad de carga $\vec{J}$. En los puntos al interior de la tubería se conoce que el campo magnético es $\vec{B} = \frac{\mu_0 J_0 r}{2}\left(1 - \frac{r^2}{2a^2}\right)\hat{\phi}$.

(a) Determine el vector densidad de corriente y la intensidad de corriente eléctrica dentro de la tubería.

(b) Obtenga una expresión para el campo magnético fuera de la tubería.

(c) Calcule el valor de la densidad superficial de corriente $\vec{K}$ que debe circular por el borde de la tubería para que el campo magnético en el exterior sea nulo. Haga las suposiciones necesarias.